

PN : JP 08124211 19960517

AN : JP 06253971 19941019

ICM : G11B- 07/24

IN : KOBAYASHI HIDEO

IN : UENO OSAMU

IN : GOTO HIRONORI

PA : FUJI XEROX CO LTD

ET : OPTICAL RECORDING MEDIUM

ICS : G11B- 07/24, G11B- 07/24, G11B- 07/24, G11B- 07/24

PURPOSE: To increase the capacity by setting the depth of a groove part at a specific (nm) or above and forming one or more of protective layer, **recording** layer and interference layer with different thickness between the groove part and the land part thereby suppressing crosstalk and crosserase.

CONSTITUTION: A 80nm protective layer 4 of SiO₂ is formed on a substrate 3 on which a groove part 1 having depth (h) of 35nm and a land part 2 of 1.0μm pitch are formed with same width at a track pitch of 0.5μm. A 20nm thick **recording** layer 5 of Ge₂Sb₂Te₅ and an interference layer 6 of SiO₂, where the thickness dG at the groove part 1 is 25nm and the thickness dL at the land part 2 is 50nm, are further formed on the layer 4. A 60nm thick **reflective** layer 7 of Al-Ti and a surface protective layer 8 of UV-curing resin are also formed on the layer 6 thus constituting an **optical recording** medium. The depth D of groove (recess) in the layer 7 is set at 60nm or above. This structure increases the density of track while suppressing crosstalk and crosserase thus realizing a high capacity **optical recording** medium.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

Disk Number : MIJP9605PAJ

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-124211

(43)公開日 平成8年(1996)5月17日

| (51)Int.Cl. ⁹ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|---------|---------|-----|--------|
| G 1 1 B 7/24 | 5 2 1 N | 7215-5D | | |
| | 5 3 6 Z | 7215-5D | | |
| | 5 3 7 H | 7215-5D | | |
| | 5 3 8 F | 7215-5D | | |
| | 5 6 1 | 7215-5D | | |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平6-253971

(22)出願日 平成6年(1994)10月19日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 小林 英夫

神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 上野 修

神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 後藤 広則

神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

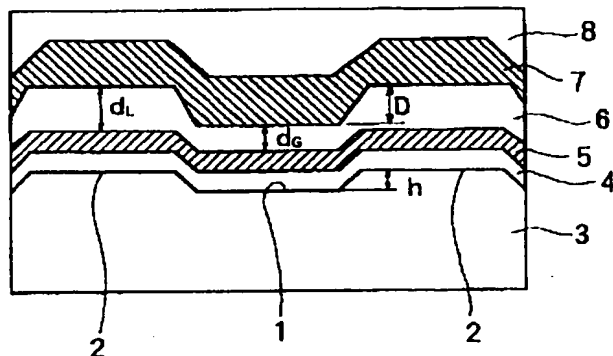
(74)代理人 弁理士 中村 智廣 (外2名)

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【目的】 ランド・グループ記録方式の光記録媒体として、トラックの高密度化による大容量化を図るうえで、クロストークを抑えながらかつクロスイレーズ（ジッターの増加）も抑えることができる光記録媒体を提供する。

【構成】 グループ部の深さを60nm以上とし、かつ、光ビームがグループ部又はランド部からなる所定のトラックに照射された際に、そのトラックと隣接する隣接トラックにおける記録状態にある部位と非記録状態にある部位との光ビームに対する反射率が互いに等しくなるよう、保護層、記録層及び干渉層のうち少なくとも1層以上をグループ部とランド部の間において異なる層厚でもって形成した。また、保護層、記録層、干渉層及び反射層のいずれかの層のランド側壁部を、グループ部及びランド部の層厚よりも薄膜化するか或いは除去した。



- 1: グループ部
- 2: ランド部
- 3: 基板
- d_L: グループ部の層厚
- D: グループ部の深さ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 溝状のグループ部を有する基板上に少なくとも保護層、記録層、干渉層及び反射層を積層した媒体構造からなり、グループ部とその間のランド部との双方に対して光ビームをそれぞれ照射して得られる反射率の変化を利用することにより情報信号の記録及び再生を行う光記録媒体において、

上記グループ部の深さを60nm以上とし、かつ、光ビームがグループ部又はランド部からなる所定のトラックに照射された際に、そのトラックと隣接する隣接トラックにおける記録状態にある部位と非記録状態にある部位との光ビームに対する反射率が互いに等しくなるよう、上記保護層、記録層及び干渉層のうち少なくとも1層以上をグループ部とランド部の間において異なる層厚をもって形成してなることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 溝状のグループ部を有する基板上に少なくとも保護層、記録層、干渉層及び反射層を積層した媒体構造からなり、グループ部とその間のランド部との双方に対して光ビームをそれぞれ照射して得られる反射率の変化を利用することにより情報信号の記録及び再生を行う光記録媒体において、

上記保護層、記録層、干渉層及び反射層のいずれかの層のランド側壁部が、グループ部及びランド部の層厚よりも薄膜化されているか或いは除去されていることを特徴とする光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、グループ部とその間のランド部との双方に対して情報信号の記録及び再生が可能な光記録媒体に係り、特に、トラックの高密度化による大容量化が可能な光記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータの処理データ、オーディオやビデオのデジタル信号等を記録するための光記録媒体として、情報の書き換えが可能な書き換えタイプのものが種々研究されている。特に、ビデオ信号のデジタル化などはデータ量が膨大になるため、これまで以上に光記録媒体やその装置に係る情報記録の大容量化が求められている。

【0003】そこで、このような情報記録の大容量化に対応するため、現在、レーザの短波長化（山崎他；'93相変化光ディスクシンポジウム「GeSbTe系相変化光ディスクの488nm光による記録消去特性」pp75）や、超解像光記録方式（Yamanaka et al. ; Jpn. J. Appl. Phys. 28'89, pp197）や、V溝基板（M. Nagashima ; Appl. Phys. Lett. 42'83, pp144）等の様々な試みがなされている。

【0004】しかし、これらの技術はいずれも、その手法を実現するために光記録再生装置の光学系部品や電気

回路等に特別な機能を新たに付加しなければならないという大きな制約があった。

【0005】そのため、装置側に特別な機能を付加することなく上記の大容量化を図る技術として、相変化型光記録方式を用いたランド・グループ記録方式が提案されている（宮川他；'92秋季応用物理学会予稿集18a-T-3「ランド・グループ記録における溝深さ制御によるクロストーク低減効果」）。この記録方式は、それまでの光記録方式において光記録媒体のグループ部若しくはランド部のいずれか一方にのみ行っていた記録をランド部及びグループ部の双方に行うことにより、トラック密度を倍に高め、もって情報記録の大容量化を容易に実現できる技術的手段として注目されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このランド・グループ記録方式は、トラックピッチを小さくすることによりさらにトラック密度を高めて大容量化を図ろうとした場合、下記のようなクロストークとクロスイレーズに関する問題がある。

【0007】まず、クロストークは、ランド部（又はグループ部）上の所定のトラックに記録された信号を再生する際に、その隣接するグループ部（又はランド部）上のトラックに記録されている信号成分を読み出してしまいう現象である。そして、このクロストークを抑えるためには、現在、光記録媒体のグループ部の深さを適宜選択することにより対応できることが知られており、また、その最適なグループ部の深さはトラックの高密度化によりトラック幅が狭くなるにつれて浅くなることが知られている。

【0008】一方、クロスイレーズは、ランド部（グループ部）上の所定のトラックに対して記録或いは消去を行う際に、その隣接するグループ部（ランド部）上のトラックに記録されている信号（マーク）を一部消去してしまう現象であり、特に、このクロスイレーズの影響により隣接トラックのジッターが増加してしまい、最悪の場合には記録信号の読み出しエラーが発生するという不具合がある。なお、かかるジッター増加や信号読み出しのエラー発生は、上記クロストークの影響によってもある程度起こり得る問題でもある。そして、このクロスイレーズはグループ部の深さが浅くなるにつれて増大することが知られている。

【0009】このため、ランド・グループ記録方式では、さらにトラックの高密度化を進めようとする、クロストークを抑えるためにグループ部の深さを浅くしなければならない反面、その深さを浅くすることでクロスイレーズの影響により隣接トラックのジッターが増加し、記録特性が劣化するという相反する問題が発生してしまうのである。従って、この記録方式においてトラックの高密度化による情報記録の大容量化を図ることは困難であった。ちなみに、ランド・グループ記録方式にお

3

けるトラック高密度化の限界は、トラックピッチにすると0.7 μm である旨の報告がなされている(西内他; '94春季応用物理学会予稿集28p-L-5「相変化光ディスクのランド&グループ記録(3)トラックピッチ依存性」)。

【0010】本発明の目的は、ランド・グループ記録方式の光記録媒体として、トラックの高密度化による大容量化を図るうえで、クロストークを抑えながらかつクロスイレーズ(ジッターの増加)も抑えることができる光記録媒体を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の光記録媒体は、溝状のグループ部を有する基板上に少なくとも保護層、記録層、干渉層及び反射層を積層した媒体構造からなり、グループ部とその間のランド部との双方に対して光ビームをそれぞれ照射して得られる反射率の変化を利用することにより情報信号の記録及び再生を行う光記録媒体において、上記グループ部の深さを60nm以上とし、かつ、光ビームがグループ部又はランド部からなる所定のトラックに照射された際に、そのトラックと隣接する隣接トラックにおける記録状態にある部位と非記録状態にある部位との光ビームに対する反射率が互いに等しくなるよう、上記保護層、記録層及び干渉層のうち少なくとも1層以上をグループ部とランド部の間において異なる層厚をもって形成してなることを特徴とするものである。

【0012】この技術的手段において、グループ部の深さを60nmよりも浅くすると、クロストークを抑えるには有効ではあるが、クロスイレーズが発生してジッターが増加する等の問題がある。但し、ここでいうグループ部の深さとは、反射層(基板側の面)における(グループ)凹部の深さである。

【0013】異なる層厚で形成する層のグループ部とランド部における各層厚は、上記の条件を満たすような範囲内で適宜設定されるが、グループ部とランド部の各層厚の比が1:1.5~1:5程度となるように設定することが好ましい。非記録状態にある部位とは、未記録部分又は消去部分をさす。また、光ビームがグループ部又はランド部からなる所定のトラックに照射された際に、そのトラックと隣接する隣接トラックにおける記録状態にある部位と非記録状態にある部位との光ビームに対する反射率が互いに等しくなるようするためには、グループ部の幅とランド部の幅の比を適宜調整する手法も可能である。この場合、グループ部の幅とランド部の幅の比は、通常、1:2~2:1程度とすることが望ましい。

【0014】上記のごとき層厚が異なる層を形成するに当たっては、斜め着膜方法が適用でき、その他にも斜めエッチング法、スピンコート法、RFバイアススパッタ法、CVD法等の層厚をグループ部とランド部において異ならせることが可能な手法を適用することができる。

4

例えば、斜め着膜方法は、着膜(堆積)させる材料を基板に対して斜め方向から投射して堆積させることにより凹凸面にそれぞれ異なる厚さで着膜する手法であり、その着膜にはRFスパッタ法、イオンビームスパッタ法、蒸着法、CVD法等の薄膜形成手段が適用される。また、斜めエッチング法は、着膜した後の層を基板に対して斜め方向からエッチングすることにより凹凸面でそれぞれ異なる厚さにする手法であり、その斜め方向からエッチングにはイオンミリング法、逆スパッタ法等の薄膜エッチング手段が適用される。なお、この層厚が異なる層を形成する場合、上記の各手段を適宜組み合わせて用いることも可能である。

【0015】また、本発明の光記録媒体は、上記技術的手段の前提条件とした光記録媒体において、保護層、記録層、干渉層及び反射層のいずれかの層のランド側壁部が、グループ部及びランド部の層厚よりも薄膜化されているか或いは除去されていることを特徴とするものである。

【0016】この技術的手段において、ランド側壁部とはランド部とグループ部の間の段差部となる側壁部分をいう。そして、このランド側壁部を薄膜化するか或いは除去する膜は、保護層、記録層、干渉層及び反射層のいずれか1つの層若しくは複数の層であるが、なかでも反射層が最も有効である。

【0017】上記のごときランド側壁部を形成するに当たっては、斜めエッチング法を適用できる他、ドライエッチング法、逆スパッタ、ウェットエッチング法等を適用できる。なかでも、斜めエッチング法は傾斜部のエッチングレートが高いうえに、ランド部及びグループ部上の層へのエッチングの影響が少ないため、効果的な手段である。この斜めエッチング法は、前記した斜めエッチング法と基本的に同様のものであり、単にランド側壁部となる段差部に着膜された層を主にエッチングするように設定する点で多少相違するのみである。

【0018】本発明に係る光記録媒体の光記録方式としては、光ビームの照射による反射率の変化を利用して記録及び再生を行うものであればよく、例えば、相変化型、相分離型等の光記録方式を適用することができる。記録層は、Ge-Sb-Te系、Ag-In-Sb-Te系等の相変化型の記録材料や、Sb-Ox等の相分離型の記録材料等により形成される。また、保護層及び干渉層は、SiO₂、ZnS-SiO₂をはじめ、SiN、SiC、TiO₂、ZnS、Al₂O₃、AlN、Ta₂O₅、DLC(Diamond Like Carbon)等の誘電体材料を主成分とする材料により形成される。更に、基板及び反射層は従来公知の材料を適宜選択して用いることにより形成される。

【0019】なお、本発明には、位相差記録方式、PRML方式、短波長レーザ光記録方式等の高記録密度化を図るための他の技術を適宜組み合わせることも可能であ

る。特に、本発明の光記録媒体と短波長レーザ光記録方式を組み合わせた場合には、光ビームのスポット径がさらに小さくなるため、より一層トラックの高密度化（トラックピッチの狭小化）を図ることができる。

【0020】

【作用】本発明によれば、トラックの高密度化のためにトラックピッチを小さくしても、グルーブ部（反射層のグルーブ凹部）の深さを特定の深さ以上にすることによりクロスイレーズが抑えられ、しかも、グルーブ部が深くなるにもかかわらず、所定の層におけるグルーブ部とランド部との両層厚を異ならしめて隣接トラックの反射率を記録状態及び非記録状態のいずれの状態に関係なく一様にしていることによりクロストークも抑えられる。また、グルーブ部の深さを浅めにするによりクロストークを抑えた場合でも、ランド側壁部の薄膜化或いは層の除去により隣接トラックへの熱の伝導が大幅に低減又は遮断されるためクロスイレーズが抑えられる。

【0021】この結果、トラックの高密度化による情報記録の大容量化が可能となる。このようなことから、本発明ではトラックピッチを0.3～0.65 μm の範囲内、好ましくは0.4～0.5 μm の範囲内で設定し得るというトラックの高密度化が可能である。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明はこれらの実施例等に何ら限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲内において適宜設計変更することができるものである。

【0023】＜実施例1＞この実施例に係る光記録媒体は、図1に示すように、グルーブ部1の深さhが35nm、ランド部2のピッチが1.0 μm 、グルーブ部1の幅とランド部2の幅の比が1:1、トラックピッチが0.5 μm となるようにグルーブ部1及びランド部2が形成されたポリカーボネートからなる基板3と、この基板3上に、通常のRFスパッタリング法により形成されるSiO₂からなる厚さ80nmの保護層4と、通常のRFスパッタリング法により形成されるGe₂Sb₂Te₅からなる厚さ20nmの記録層5と、斜めスパッタリング法により形成されるグルーブ部1の層厚d_gが25nmで且つランド部2の層厚d_lが50nmであるSiO₂からなる干渉層6と、通常のRFスパッタリング法により形成されるAl-Tiからなる厚さ60nmの反射層7と、紫外線硬化性樹脂からなる表面保護層8とで構成されている。この光記録媒体における反射層7の（グルーブ）凹部の深さDは60nmである。

【0024】干渉層6は、下記のごとき斜めスパッタリング法を用いた斜め着膜方法により形成した。図2は、斜めスパッタリング装置の構成を概略的に示すものである。図中の符号20はチャンバー、21は基板3を回転可能に保持しつつ矢印S方向にチャンバー20内を搬送させる基板搬送用ホルダ、22はチャンバー20内の搬

送路に沿って配設されたマスク、23はターゲット、24は複数枚のスリット板を所定の角度で傾斜させ且つ所定間隔をあけて配設してなるスリットを示す。また、このスパッタリング装置はインライン型のものである。基板搬送用ホルダ21により搬送する基板3上には、このスパッタリング装置の手前側に連続的に接続されている別のチャンバールームにおいて干渉層の下層となる記録層や保護層が積層されるようになっている。

【0025】まず、記録層等がすでに積層された状態の基板3は、基板搬送用ホルダ21により自転しながら、チャンバー20内の中央を矢印S方向に搬送され、その搬送路の両側に設置されたターゲット23にて斜め方向からのスパッタリングが記録層等が積層された基板の積層側面3aに対して行われる。この斜めスパッタリングは、スパッタ粒子の発散などを抑制するためスリット24を介して行われる。このときのスパッタ粒子であるSiO₂が基板3に入射する角度（投射角度） θ はほぼ10°となるように設定した。この各ターゲットからのスパッタ粒子の各投射角度はいずれも等しいことが望ましい。かかる角度が大幅に異なる場合は、層厚が回転方向に対して左右非対称になり、トラッキング制御やトラックカウントに際して支障となるおそれがある。

【0026】この際、着膜する層厚は、基板の搬送速度、スパッタパワー等を適宜設定することで調整される。また、基板3におけるグルーブ部とランド部の層厚の比は、マスク22により調節した。すなわち、マスク22により基板3のグルーブ部における着膜（堆積）速度を抑制した。このマスク22は着膜条件等の設計内容によっては設置しなくてもよい。

【0027】このような斜めスパッタリングが行われるチャンバー20内を搬送させることにより、その基板3には大別すると次のような2つの状態でもって着膜がなされる。すなわち、図3に示すように回転している基板3がターゲット23に接近した領域（P-P線周辺）にある場合には、図4aに示すように各ターゲット23a、bからのスパッタリング粒子25a、bは、ランド部2により遮断（或いは低減）されて該グルーブ部1に到達しない（或いは抑制される）ため主にランド部2上に堆積し、一方、図3に示すように回転する基板3がターゲット23から離れた領域（Q-Q線付近）にある場合には、図4bに示すようにスパッタリング粒子25a、bはグルーブ部1とランド部2のいずれにもほぼ同量堆積する。この結果、スパッタリング粒子はグルーブ部1に比べてランド部2上により多く堆積する。以上のようにして、グルーブ部とランド部において層厚が異なる干渉層6が形成される。

【0028】このような層厚でもって干渉層6を形成したことにより、図5に示すように、光ビームLBが非記録状態にある所定のトラックT₁に照射された際に、そのトラックT₁と隣接する隣接トラックT₂、T₃におけ

る光ビームLBに対する反射特性が、隣接トラックのマークが形成されて記録状態にある部位9の反射率 R_9 と非記録状態にある部位10の反射率 R_{10} とが等しい関係になるようになっている。

【0029】次に、この実施例の光記録媒体を用い、そのグルーブ部及びランド部に対して(1.7)RL信号(ビット長 $0.4\mu\text{m}$ 、最短マーク長 $0.6\mu\text{m}$)からなるランダムなデータ信号をマーク長記録した。そして、記録後の光記録媒体についてクロストークを測定し、また上記の記録条件で隣接トラックに10,000回の書き換えを行ったときのジッターの変化を測定してクロスイレーズの影響を調べた。図10に、クロストークとジッターの測定結果を示す。この図10の横軸は反射層におけるグルーブ凹部の深さである。

【0030】図10に示す測定結果から、この実施例による光記録媒体においては、クロストークは許容レベルの-30dB以下であって十分に抑えられていると同時に、ジッター増加量も許容レベルの20%以下であることからクロスイレーズも十分に抑えられており、トラックピッチを $0.5\mu\text{m}$ にした場合であっても良好な記録特性及び再生特性が得られることが確認された。

【0031】なお、この実施例において前記したような斜めスパッタリング法により層厚が異なる層を形成する場合、必要に応じて、図3に示すようにターゲット23から離れる領域(Q-Q線周辺)となる基板3とターゲット23の間にマスク部材26(点線で囲まれる形状からなるマスク)を設置し、これにより、回転する基板3がターゲット23から離れている際の着膜、特にグルーブ部1上への着膜を阻止(抑制)して着膜度合いを調整することができる。

【0032】また、必要に応じて、一対のターゲット23a、23bに加えてさらに一対のターゲットを設置し、4方向からのスパッタリング粒子の投射を行うようにしてもよい。この場合においても、必要に応じて、各ターゲット間にマスク部材を適宜設置することにより着膜度合いの調整をすることができる。

【0033】更に、前記斜めスパッタリング法における投射角度 θ は、一般に投射される着膜材料がランド部によりその進行を遮へいされることにより発生するグルーブ部底面における非投射面積が当該底面全体の半分以上となるような角度に設定することが好ましい。この角度 θ を上記のごとき好適な角度よりも大きくした場合には、グルーブ部とランド部との間で着膜度合いに差をもたせることが困難となるため目的の層厚差を実現することが難しくなる。反対に、角度 θ を小さくした場合には、膜形成速度が遅くなるため生産効率が低下する。

【0034】＜実施例2＞この実施例に係る光記録媒体は、図6に示すように、実施例1における基板3のグルーブ部1の深さ h を 85nm とした基板を使用し、また、実施例1における干渉層6に代えてグルーブ部1の

層厚 d_g が 50nm で且つランド部2の層厚 d_L が 25nm である、層厚条件のみが異なる干渉層60を形成した以外は実施例1と同じ構成からなるものである。そして、この光記録媒体における反射層のグルーブ凹部の深さ D は 60nm である。

【0035】上記の干渉層60は通常のRFスパッタリング法により干渉層形成材料(SiO_2)を所定の厚さで着膜した後、下記のように斜めエッチングを行うことにより形成した。図7は、斜めエッチング装置の構成を概略的に示すものである。図中の符号30はチャンバー、31は排気口、32は基板3を回転可能に保持する基板用ホルダ、33はエッチングビーム発生源を示す。また、この斜めエッチングはインライン型のものである。基板用ホルダ32に保持する基板3上には、このエッチング装置の手前側に連続的に接続されている別のチャンバールームにおいて干渉層の下層となる記録層や保護層が積層されるようになっている。なお、必要に応じて、図7に例示するように基板3とエッチングビーム発生源33の間にマスク部材35(2点線で囲まれる形状からなるマスク)を設置し、これによりエッチング度合いを適宜調整することができる。

【0036】まず、干渉層等がすでに積層された状態の基板3は、基板用ホルダ32により自転し、その干渉層等が積層された積層面側3aに対して、チャンバー30内において両側に設置されたエッチングビーム発生源33にて斜め方向からのエッチングがなされる。このときのエッチングビーム34が基板3に入射する角度(照射角度) θ はほぼ 15° となるように設定した。この各ビーム発生源からのエッチングビームの各照射角度はいずれも等しいことが望ましい。かかる角度が大幅に異なる場合は、エッチング後の層厚が回転方向に対して左右非対称になり、トラッキング制御やトラックカウントに際して支障となるおそれがある。

【0037】このような斜めエッチング装置のチャンバー30内では、大別すると、次のような2つの状態でもって基板3に対するエッチングが行われる。すなわち、回転している基板3がエッチングビーム発生源33に接近した領域にある場合には、図8aに示すように各ビーム発生源33a、bからのエッチングビーム34a、bは、ランド部2により遮断(或いは低減)されてグルーブ部1に到達しない(或いは抑制される)ため主にランド部2上に照射され、一方、回転する基板3がビーム発生源33から離れた領域にある場合には、図8bに示すようにエッチングビーム34a、bはグルーブ部1とランド部2のいずれにもほぼ同量照射される。この結果、エッチングビームはグルーブ部1に比べてランド部2上により多く照射され、その多く照射された部位の層厚がより多くエッチング除去される。以上のようにして、グルーブ部とランド部において層厚が異なる干渉層6が形成される。

【0038】このような層厚でもって干渉層6を形成したことにより、実施例1と同様に、光ビームLBが非記録状態にある所定のトラックT₁に照射された際に、そのトラックT₁と隣接する隣接トラックT₂、T₃における光ビームLBに対する反射特性が、隣接トラックのマークが形成されて記録状態にある部位9の反射率R₉と非記録状態にある部位10の反射率R₁₀とが等しい関係になるようになっている(図5参照)。

【0039】次に、この実施例の光記録媒体を用い、そのグループ部及びランド部に対して実施例1と同様のマーク長記録を行った後、記録後の光記録媒体について実施例1と同様にクロストークを測定すると共にジッターの変化を測定した。図10に、クロストークとジッターの測定結果を示す。

【0040】図10に示す測定結果から、この実施例による光記録媒体においては、クロストークは許容レベルの-30dB以下であって十分に抑えられていると同時に、ジッター増加量も許容レベルの20%以下であることからクロスイレーズも十分に抑えられており、トラックピッチを0.5μmにした場合であっても良好な記録特性及び再生特性が得られることが確認された。

【0041】<実施例3>この実施例に係る光記録媒体は、実施例1における基板3のグループ部1の深さhを82nmとした基板を使用し、また、実施例1における記録層5に代えてGe-Sb-Te₂からなるグループ部1の層厚d_gが40nmで且つランド部2の層厚d_lが20nmである記録層を形成し、更に、干渉層6をグループ部1及びランド部2で同一の厚さで形成した以外は実施例1と同じ構成からなるものである。そして、この光記録媒体における反射層のグループ凹部の深さDは62nmである。

【0042】上記の記録層は通常のRFスパッタリング法により上記の記録層形成材料を所定の厚さで着膜した後、実施例2と同様に、斜めエッチングを行うことにより形成した。

【0043】このような層厚でもって記録層を形成したことにより、実施例1と同様に、光ビームLBが非記録状態にある所定のトラックT₁に照射された際に、そのトラックT₁と隣接する隣接トラックT₂、T₃における光ビームLBに対する反射特性が、隣接トラックのマークが形成されて記録状態にある部位9の反射率R₉と非記録状態にある部位10の反射率R₁₀とが等しい関係になるようになっている(図5参照)。

【0044】次に、この実施例の光記録媒体を用い、そのグループ部及びランド部に対して実施例1と同様のマーク長記録を行った後、記録後の光記録媒体について実施例1と同様にクロストークを測定すると共にジッターの変化を測定した。図10に、クロストークとジッターの測定結果を示す。

【0045】図10に示す測定結果から、この実施例に

よる光記録媒体においては、クロストークは許容レベルの-30dB以下であって十分に抑えられていると同時に、ジッター増加量も許容レベルの20%以下であることからクロスイレーズも十分に抑えられており、トラックピッチを0.5μmにした場合であっても良好な記録特性及び再生特性が得られることが確認された。

【0046】<実施例4>この実施例に係る光記録媒体は、実施例1における基板3のグループ部1の深さhを104nmとした基板を使用し、また、実施例1における干渉層6に代えてポリビニルアルコールからなるグループ部1の層厚d_gが120nm、ランド部2の層厚d_lが80nmの干渉層60を形成した以外は実施例1と同じ構成からなるものである。そして、この光記録媒体における反射層のグループ凹部の深さDは64nmである。また、上記干渉層はスピンコート法を用いた斜め着膜方法により形成した。

【0047】このような層厚でもって干渉層を形成したことにより、実施例1と同様に、光ビームLBが非記録状態にある所定のトラックT₁に照射された際に、そのトラックT₁と隣接する隣接トラックT₂、T₃における光ビームLBに対する反射特性が、隣接トラックのマークが形成されて記録状態にある部位9の反射率R₉と非記録状態にある部位10の反射率R₁₀とが等しい関係になるようになっている(図5参照)。

【0048】次に、この実施例の光記録媒体を用い、そのグループ部及びランド部に対して実施例1と同様のマーク長記録を行った後、記録後の光記録媒体について実施例1と同様にクロストークを測定すると共にジッターの変化を測定した。図10に、クロストークとジッターの測定結果を示す。

【0049】図10に示す測定結果から、この実施例による光記録媒体においては、クロストークは許容レベルの-30dB以下であって十分に抑えられていると同時に、ジッター増加量も許容レベルの20%以下であることからクロスイレーズも十分に抑えられており、トラックピッチを0.5μmにした場合であっても良好な記録特性及び再生特性が得られることが確認された。

【0050】<実施例5>この実施例に係る光記録媒体は、実施例1における基板3のグループ部1の深さhを70nmとした基板を使用し、また、実施例1における記録層5に代えてGe-Sb-Te₂からなるグループ部1の層厚d_gが20nmで且つランド部2の層厚d_lが40nmである記録層を形成し、更に、実施例1における干渉層6に代えてグループ部1の層厚d_gが50nmで且つランド部2の層厚d_lが30nmである干渉層を形成した以外は実施例1と同じ構成からなるものである。そして、この光記録媒体における反射層のグループ凹部の深さDは70nmである。

【0051】上記の記録層は実施例1と同様に斜めスパッタリング法により形成し、また、干渉層は通常のRF

10

20

30

40

50

スパッタリング法により干渉層形成材料を所定の厚さで着膜した後、実施例2と同様に斜めエッチングを行うことにより形成した。

【0052】このような層厚でもって記録層を形成したことにより、実施例1と同様に、光ビームLBが非記録状態にある所定のトラックT₁に照射された際に、そのトラックT₁と隣接する隣接トラックT₂、T₃における光ビームLBに対する反射特性が、隣接トラックのマークが形成されて記録状態にある部位9の反射率R₉と非記録状態にある部位10の反射率R₁₀とが等しい関係になるようになっている(図5参照)。

【0053】次に、この実施例の光記録媒体を用い、そのグルーブ部及びランド部に対して実施例1と同様のマーク長記録を行った後、記録後の光記録媒体について実施例1と同様にクロストークを測定すると共にジッターの変化を測定した。図10に、クロストークとジッターの測定結果を示す。

【0054】図10に示す測定結果から、この実施例による光記録媒体においては、クロストークは許容レベルの-30dB以下であって十分に抑えられていると同時に、ジッター増加量も許容レベルの20%以下であることからクロスレイズも十分に抑えられており、トラックピッチを0.5μmにした場合であっても良好な記録特性及び再生特性が得られることが確認された。

【0055】＜比較例＞この比較例に係る光記録媒体は、実施例1における基板3のグルーブ部1の深さhを60nmとした基板を使用し、また、実施例1における記録層5に代えてGe-Sb-Te₂からなる層厚が25nmの記録層を形成し、さらに、実施例1における干渉層6に代えて層厚が20nmの干渉層を形成した以外は実施例1と同じ構成からなるものである。なお、この記録層及び干渉層における上記層厚はいずれもグルーブ部とランド部との層厚が同等であることを意味する。また、この光記録媒体における反射層のグルーブ凹部の深さDは60nmである。

【0056】このように基板上に積層する各層(表面保護層を除く)のいずれをもグルーブ部とランド部との層厚が同等となるように形成したことにより、光ビームLBが非記録状態にある所定のトラックT₁に照射された際に、そのトラックT₁と隣接する隣接トラックT₂、T₃における光ビームLBに対する反射特性が、隣接トラックのマークが形成されて記録状態にある部位9の反射率R₉と非記録状態にある部位10の反射率R₁₀とが互いに異なる関係になっている(図5参照)。

【0057】次に、この比較例の光記録媒体を用い、そのグルーブ部及びランド部に対して実施例1と同様のマーク長記録を行った後、記録後の光記録媒体について実施例1と同様にクロストークを測定すると共にジッターの変化を測定した。図10に、クロストーク(□)とジッター(■)の測定結果を示す。また、この光記録媒体

におけるグルーブ部の深さを変えてときのクロストークとジッターの変化を測定し、その結果を図10に実線で示す。なお、参考のために、この比較例でのトラックピッチを0.8μmとした場合の光記録媒体におけるクロストークの特性曲線を同図に点線で示した。

【0058】図10に示す測定結果から、この比較例による光記録媒体においては、ジッター増加量が許容レベルの20%を多少越えるためクロスレイズを十分に抑えることができないばかりか、クロストークも許容レベルの-30dB以下に抑えることができないことが確認された。仮にこの比較例においてクロストークを-30dB以下に抑えようとする、図10中の比較例(T)に係る実線からわかるように反射層のグルーブ凹部の深さを60nmよりも小さくしなければならない。ちなみに、参考例で示すようにトラックピッチを0.8μmのように大きくすれば、反射層のグルーブ凹部の深さを70~80nm程度に設定した場合にはクロストーク(さらにはクロスレイズも)を抑えることができるが、これではトラックの高密度化(トラックピッチを0.65μm以下にすること)を達成できないことがわかる。

【0059】＜実施例6＞この実施例に係る光記録媒体は、図9に示すように、実施例1における基板3のグルーブ部1の深さhを52nmとした基板を使用し、また、実施例1における干渉層6に代えてグルーブ部1及びランド部2上の層厚がいずれも25nmである干渉層を通常のRFスパッタリング法により形成し、更に、反射層7のランド側壁部9の層厚を10nmに形成した以外は実施例1と同じ構成からなるものである。

【0060】上記反射層7のランド側壁部9(の層厚)は、通常のスパッタリング法により反射層形成材料を所定の厚さで形成した後、斜めエッチング法により10nmの層厚になるまで薄膜化することによって形成した。その斜めエッチング法は、実施例2の斜めエッチング法の場合と基本的に同様の構成からなるものであり、エッチングビームとしてAr⁺イオンビームを使用し、そのビームの照射角度θを45°に設定した点で異なるのみである。そのときのイオンビームの照射状態を図9に2点鎖線で示す。また、このエッチングの際にはグルーブ部及びランド部上の反射層部分もある程度エッチングされて除去されるため、この減少分をあらかじめ考慮した層厚でスパッタリング法による着膜を行っている。

【0061】次に、この実施例の光記録媒体を用い、そのグルーブ部及びランド部に対して実施例1と同様のマーク長記録を行った後、記録後の光記録媒体について実施例1と同様にクロストークを測定すると共にジッターの変化を測定した。図10に、クロストークとジッターの測定結果を示す。

【0062】図10に示す測定結果から、この実施例による光記録媒体においては、クロストークは許容レベルの-30dB以下であって十分に抑えられていると同時に

13

に、ジッター増加量も許容レベルの20%以下であることからクロスイレースも十分に抑えられており、トラックピッチを $0.5\mu\text{m}$ にした場合であっても良好な記録特性及び再生特性が得られることが確認された。

【0063】＜実施例7＞この実施例に係る光記録媒体は、実施例6における基板3のグループ部1の深さ h を 55nm とした基板を使用し、また、反射層7のランド側壁部9の層厚がゼロになるように形成した以外は実施例1と同じ構成からなるものである。この反射層7のランド側壁部9（層厚ゼロ）は、通常のスパッタリング法により反射層形成材料を所定の厚さで反射層を形成した後、ドライエッチング法によりその側壁部分に着膜した反射層形成材料を完全に除去するまで薄膜化処理を行うことによって形成した。

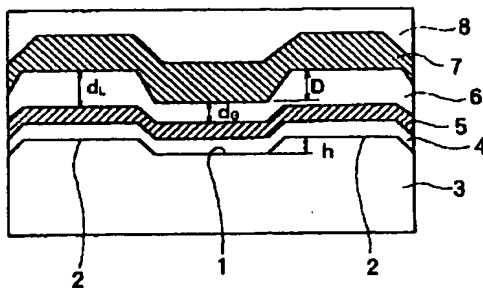
【0064】次に、この実施例の光記録媒体を用い、そのグループ部及びランド部に対して実施例1と同様のマーク長記録を行った後、記録後の光記録媒体について実施例1と同様にクロストークを測定すると共にジッターの変化を測定した。図10に、クロストークとジッターの測定結果を示す。

【0065】図10に示す測定結果から、この実施例による光記録媒体においては、クロストークは許容レベルの -30dB 以下であって十分に抑えられていると同時に、ジッター増加量も許容レベルの20%以下であることからクロスイレースも十分に抑えられており、トラックピッチを $0.5\mu\text{m}$ にした場合であっても良好な記録特性及び再生特性が得られることが確認された。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光記録媒体は、ランド・グループ記録方式の光記録媒体であり、しかも、クロストークを抑えながらかつクロスイレース（ジッターの増加）も抑えてトラックの高密度化を図り、もって大容量化を達成できるものである。従って、

【図1】



1: グループ部
2: ランド部
3: 基板
 d_L : グループ部の層厚
 D : ランド部の深さ

14

本発明の光記録媒体は、ビデオのデジタル信号等をはじめとする各種の膨大なデータを記録するのに極めて有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例（実施例1）に係る光記録媒体を示す概略断面図である。

【図2】 斜め着膜方法の一例を示すもので、(a)はその方法に使用する装置例の概念平面図、(b)はB-B線の断面図である。

10 【図3】 図2aの要部拡大図である。

【図4】 斜め着膜方法における2つの着膜状態を説明するための断面説明である。

【図5】 光ビームに対する各トラックにおける反射特性を説明するための概念斜視図である。

【図6】 本発明の他の実施例（実施例2）に係る光記録媒体を示す概略断面図である。

【図7】 斜めエッチング方法の一例を示すもので、

(a)はその方法に使用する装置例の概念平面図、

(b)はB-B線の断面図である。

20 【図8】 斜めエッチング方法における2つのエッチング状態を説明するための断面説明である。

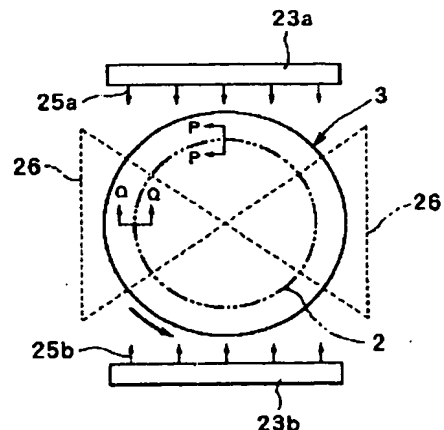
【図9】 本発明の他の実施例（実施例6）に係る光記録媒体を示す概略断面図である。

【図10】 実施例1～7及び比較例におけるクロストークとジッター増加（クロスイレース）の測定結果を示す図である。

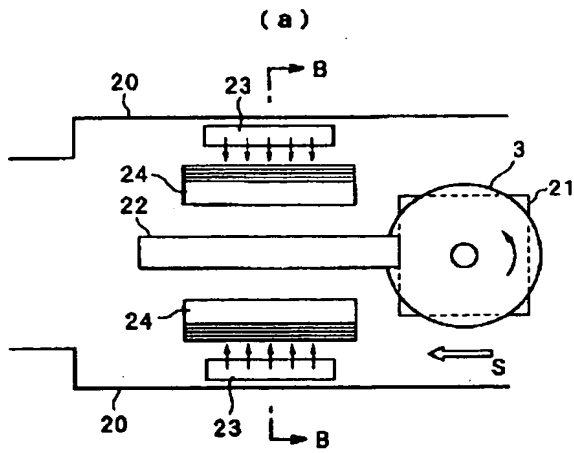
【符号の説明】

1…グループ部、2…ランド部、3…基板、4…保護層、5…記録層、6…干渉層、7…反射層、9…記録状態にある部位、10…非記録状態にある部位、11…ランド側壁部、T…トラック、D…グループ部（反射層の凹部）の深さ、 d_G …グループ部の層厚、 d_L …ランド部の層厚。

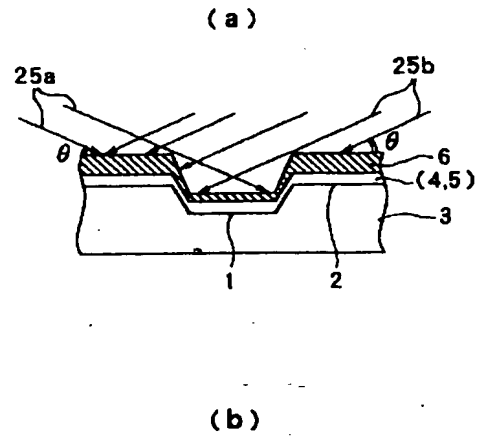
【図3】



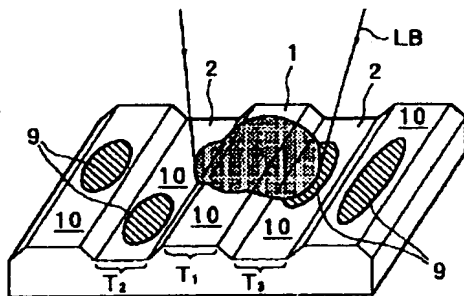
【図2】



【図4】

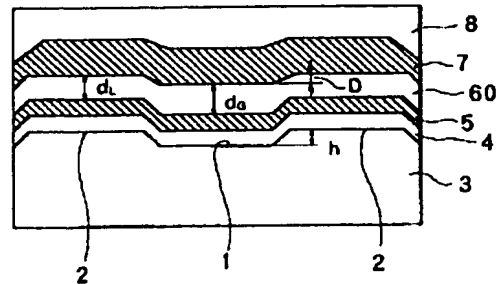


【図5】

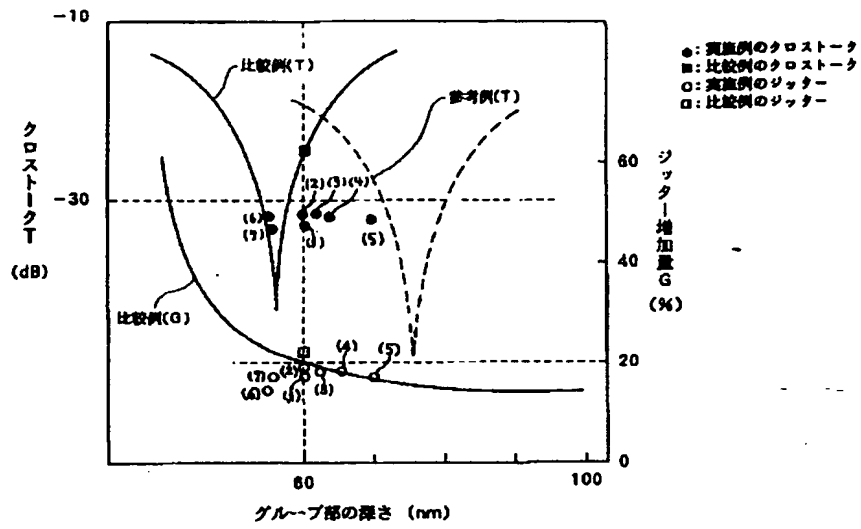


9: 記録状態にある部位
10: 非記録状態にある部位
T: トラック

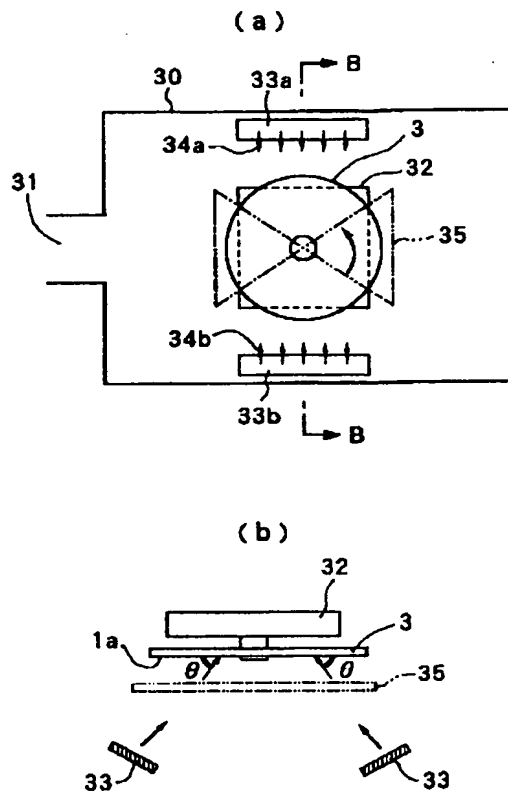
【図6】



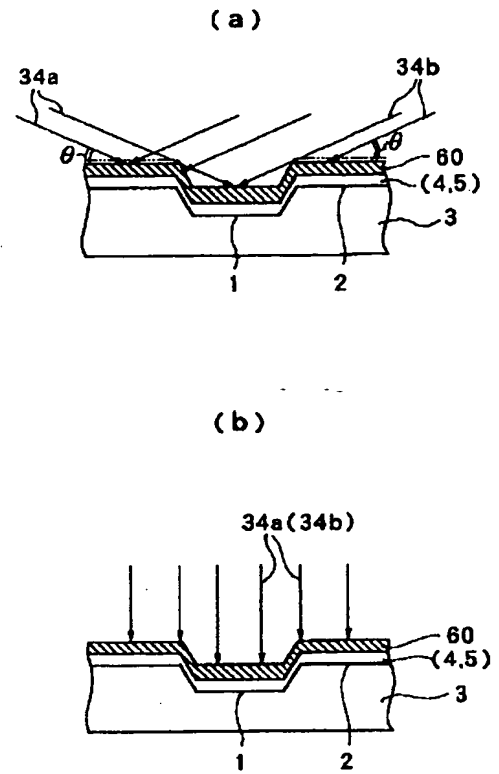
【図10】



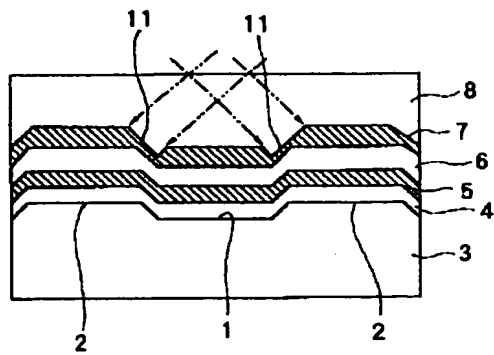
【図7】



【図8】



【図9】



11: ランド側壁部

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.